

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-344186

(43)Date of publication of application : 29.11.2002

(51)Int.Cl.

H05K 7/20  
F28D 15/02  
G06F 1/20  
H01L 23/427

(21)Application number : 2001-145144

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 15.05.2001

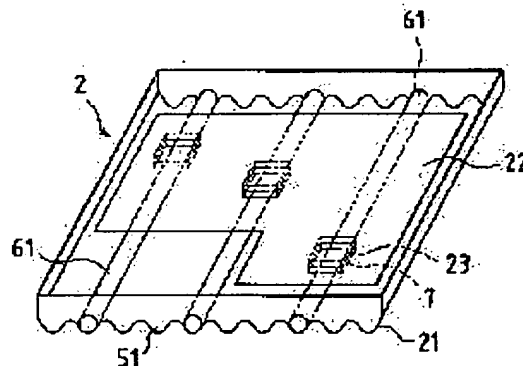
(72)Inventor : KAMO TOMONORI

### (54) ELECTRONIC EQUIPMENT

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electronic equipment having an improved heat radiation effect which can radiate the heat inside itself efficiently without increase in size.

**SOLUTION:** In the electronic equipment 1 having heating components stored in a case 2, at least a bottom 21 of the case 2 is formed of a material having a high heat conductivity. Inside the bottom 21, heat pipe storage recessed parts 51 are formed at places corresponding to the heating components. Heat pipes 61 thermally connected to the heating components are stored in the heat pipe storage recessed parts 51.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-344186  
(P2002-344186A)

(43)公開日 平成14年11月29日(2002.11.29)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト*(参考)
H 0 5 K	7/20	H 0 5 K 7/20	R 5 E 3 2 2
			B 5 F 0 3 6
F 2 8 D	15/02	F 2 8 D 15/02	L
G 0 6 F	1/20	G 0 6 F 1/00	3 8 0 C
H 0 1 L	23/427	H 0 1 L 23/46	B
審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)			

(21)出願番号 特願2001-145144(P2001-145144)

(22)出願日 平成13年5月15日(2001.5.15)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 加茂 友規

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(74)代理人 100075502

弁理士 倉内 義朗

Fターム(参考) 5E322 AA01 DB10

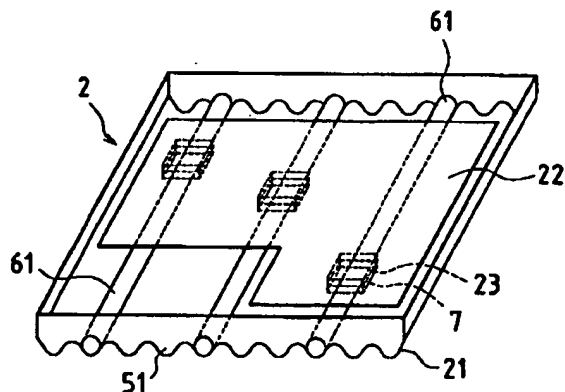
5F036 AA01 BA04 BB05 BB60

(54)【発明の名称】 電子機器

(57)【要約】

【課題】 電子機器の大型化を招くことなく、電子機器内部の熱を効率よく放射することのできる放熱効果を高めた電子機器を提供する。

【解決手段】 発熱性を有する部品が筐体2内に収容された電子機器1において、筐体2の少なくとも底部21が熱伝導性の高い材料で構成され、この底部21の内側には前記発熱性を有する部品と対応する位置にヒートパイプ格納凹部51が形成され、このヒートパイプ格納凹部51内に、前記発熱性を有する部品と熱的に接続されたヒートパイプ61が格納された。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発熱性を有する部品が筐体内に収容された電子機器において、

前記筐体の少なくとも底部が熱伝導性の高い材料で構成され、この底部の内側には前記発熱性を有する部品と対応する位置にヒートパイプ格納凹部が形成され、このヒートパイプ格納凹部に、前記発熱性を有する部品と熱的に接続されたヒートパイプが格納されたことを特徴とする電子機器。

【請求項2】 前記筐体の底部が内外面とも波形状に形成され、その波の谷部が前記ヒートパイプ格納凹部とされたことを特徴とする請求項1に記載の電子機器。

【請求項3】 前記筐体の底部の外面側が平滑面とされる一方、内面側が波形状に形成され、その波の谷部が前記ヒートパイプ格納凹部とされたことを特徴とする請求項1に記載の電子機器。

【請求項4】 前記ヒートパイプ格納凹部は、前記筐体の底部内面に立設された放熱フィンで構成されたことを特徴とする請求項1に記載の電子機器。

【請求項5】 前記ヒートパイプ格納凹部の内面とヒートパイプの外面とが面接触されたことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一つに記載の電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えばノート型パーソナルコンピュータ等の電子機器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に電子機器においては、筐体内部に半導体素子等の発熱性を有する部品（以下、「発熱体」という。）が実装されているため、この発熱体により、筐体内部及び筐体表面では温度上昇が起こる。近年、電子機器の高性能化に伴い、半導体素子等の発熱体による発熱量は年々増加傾向にあり、また、電子機器の小型化によって、増加した熱の放射され得る場所は逆に減少している。

【0003】このような筐体の温度上昇は、機器の性能及び寿命に悪影響を及ぼすばかりでなく、表面に触れる使用者に不快感を与えることもある。このため、電子機器の筐体内部の冷却又は放熱は重要な課題とされ、内部熱に対し様々な対策が講じられている。例えば、筐体内部にファンを設ける方法や、放熱板やヒートパイプを備える方法、筐体に熱伝導性の高い材質を用いる方法、またはこれらを組み合わせる方法等があり、これらにより電子機器筐体外へ内部熱を放射することが行われている。

【0004】また、特開平8-105698号公報においては、図8に示されるように、半導体素子等の発熱体を冷却するために用いられるスタックフィン101に、ヒートパイプ105を嵌入し、放熱性能を改善したヒートパイプ冷却器100が開示されている。スタックフィ

ン101は、放熱フィン102とボス部103とを有し、ボス部103にはヒートパイプ105を嵌入するための嵌入穴104が設けられる。ヒートパイプ105は、このボス部103の嵌入穴104に嵌入され、このスタックフィン101を筐体の壁面の一部、或いは全部として形成することで筐体部分に冷却機能を備えさせるとともに、筐体内部に空間的余裕をつくることで冷却効率の向上を図っている。

【0005】このような方法に加え、例えばノート型のパーソナルコンピュータ（以下、「ノート型パソコン」という。）においては、少しでも放熱が可能となるよう、筐体の下部部材にマグネシウム合金等の熱伝導性の高いものを使用し、半導体等の実装部品からの熱を伝導、拡散させている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平8-105698号公報に開示の技術の場合、電子機器筐体のボス部にはヒートパイプを嵌入させるための嵌入穴を設ける必要がある。従って、筐体のボス部にはヒートパイプを納め得るだけの厚みが必要となり、筐体の大きさはフィン部分の高さに加え、このヒートパイプの厚み分が加えられる。この結果、体積、重量ともに増加し、電子機器の大型化を招くため、携帯性が要求される電子機器に対しては不向きであり、その携帯性を著しく低下させることとなってしまう。

【0007】一方、ノート型パソコンの筐体下部にマグネシウム合金等の熱伝導性の高い材質を用いるといった方法は、筐体内部に使用されるアルミニウム等の放熱板と比較してマグネシウム合金の熱伝導性が劣り、十分な熱の拡散を行うことができない。このため、いわゆるヒートスポットと呼ばれる高温部分が筐体にできてしまい、ヒートスポット付近の筐体表面に触れた使用者に不快感を与えることとなっていた。

【0008】本発明は以上のような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、電子機器の大型化を招くことなく、電子機器内部の熱を効率よく放射することのできる放熱効果を高めた電子機器を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明に係る電子機器は、発熱性を有する部品が筐体内に収容された電子機器において、前記筐体の少なくとも底部が熱伝導性の高い材料で構成され、この底部の内側には前記発熱性を有する部品と対応する位置にヒートパイプ格納凹部が形成され、このヒートパイプ格納凹部に、前記発熱性を有する部品と熱的に接続されたヒートパイプが格納されたことを特徴とする。

【0010】このような発明によれば、電子機器筐体の厚みや重量を大きくすることなく、筐体内の発熱性を有する部品から発せられる熱を、筐体外へ効率よく放射す

ることができる。

【0011】また、本発明に係る電子機器は、前記筐体の底部が内外面とも波形状に形成され、その波の谷部が前記ヒートパイプ格納凹部とされたものであってもよい。

【0012】この場合、筐体底部の表面積が増えるため、筐体内の発熱性を有する部品から発せられる熱の筐体外への放射が促進され、より放熱効果を高めることができる。

【0013】また、本発明に係る電子機器は、前記筐体の底部の外面側が平滑面とされる一方、内面側が波形状に形成され、その波の谷部が前記ヒートパイプ格納凹部とされたものであってもよい。

【0014】この場合、電子機器のデザイン上、使用者の目に触れる筐体底部の形状が平滑面である方が好ましいと考えられるときにも、好適なものとすることができる。

【0015】また、本発明に係る電子機器は、前記ヒートパイプ格納凹部は、前記筐体の底部内面に立設された放熱フィンで構成されたものであってもよい。

【0016】この場合、電子機器の使用者の目に触れることとなる筐体底部のデザイン的な可能性を広げ、上記他の場合と同様の高い放熱効果を得ることができる。

【0017】さらに、本発明に係る電子機器は、前記ヒートパイプ格納凹部の内面とヒートパイプの外面とが面接触されたものであってもよい。

【0018】この場合、ヒートパイプ格納凹部とヒートパイプとの接触面積が大きくなり、筐体内の発熱性を有する部品から発せられる熱の筐体外への放射が促進され、より高い放熱効果を得ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に関し、図面を参照しつつ説明する。

【0020】なお、以下の実施の形態においては、電子機器としてノート型パソコンを例に示すが、本発明はこれに限らず、その他の電子機器であって、発熱体が筐体内に収容され、放熱を要するものに対し広く実施できるものである。

【0021】図1乃至図3は本発明の実施の形態1を示し、図1は電子機器の斜視図、図2は電子機器の筐体を上面側からみた斜視透過図、図3は筐体の幅方向部分断面図を示している。

【0022】図1に示されるように、電子機器1は、発熱体23を内部に収容し、キーボード4等を備えた筐体2と、この筐体2の一端縁に連結された表示部3とを有する。また、図2において符号22は基板を示し、基板22の筐体底面側にはCPU等の発熱体23が実装され、筐体2内部に収められている。

【0023】筐体2の底部21の内側にはヒートパイプ格納凹部51が形成される。このヒートパイプ格納凹部

51は、筐体2の底部21が内外面とも波形状に形成されており、その波の谷部をヒートパイプ格納凹部51としたものである。ここでは、ヒートパイプ格納凹部51は、筐体2の奥行き方向に對し設けられる。また、このヒートパイプ格納凹部51が幅方向に連続して並列され、全体として底部21は波形状に構成される。ヒートパイプ格納凹部51の内面形状は、使用されるヒートパイプ61の外径によって決定されるが、ヒートパイプ61の外周に沿う形状であり、ヒートパイプ61との接触面積が最大とされるよう形成されることが望ましい。

【0024】このようなヒートパイプ格納凹部51が形成される筐体2の底部21は、熱伝導性の高い材料で構成される。本実施の形態においては、放熱性に優れ、衝撃に強いマグネシウム合金が用いられる。

【0025】また、ヒートパイプ格納凹部51内には、発熱体23と熱的に接続されたヒートパイプ61が格納される。ヒートパイプ61は、ヒートパイプ格納凹部51に比して熱輸送量が極めて高く、熱の超伝導体として作用する。そこで、このヒートパイプ61の熱応答性を考慮し、ヒートパイプ61は、特に、基板22に装着された発熱体23の直近に位置するヒートパイプ格納凹部51に格納される。

【0026】ヒートパイプ61の格納にあたっては、図3に示されるように、熱伝導性の高いサーマルクッション7を発熱体23とヒートパイプ61との間に介在させ、熱的に接続する。このサーマルクッション7を介在させることで、発熱体23からの熱がヒートパイプ61に効率よく伝えられ、ヒートパイプ61はこの熱を連続的に輸送してヒートパイプ格納凹部51へ伝播させ、発熱体23からの熱は筐体2外へ放射される。

【0027】上記のような構成とすることにより、電子機器1は筐体2の大きさや厚みを変えずに、放熱効果を高めることができる。すなわち、従来では、発熱体を有する筐体に放熱構造を備えさせると、筐体の大きさもその分だけ大きくなってしまっていたが、本実施の形態の場合、筐体2を大きくすることなく放熱効果を備えさせることができる。

【0028】また、図4は、本実施の形態に対する比較例を示し、電子機器筐体の幅方向部分断面図である。この比較例において、筐体106の底部107は平滑面で構成されている。この場合も、ヒートパイプ108は、サーマルクッション109を介して基板111の発熱体110の直近に配されるが、ヒートパイプ108の外周面は、サーマルクッション109によって略全体が覆われている。

【0029】図3と図4との比較において、筐体2、106それぞれの厚みは略同一であり、本発明は筐体の大きさに全く影響を与えないものであることがわかる。しかも、比較例においては、ヒートパイプ108がサーマルクッション109に埋没し、底部107との接触部分

10

20

30

40

50

も小さいことを考慮すれば、本実施の形態における筐体2の放熱効果は格段に高められたものであるといえる。

【0030】図5乃至図7は、本発明の他の実施の形態を示し、図5は実施の形態2の筐体の幅方向部分断面図、図6は実施の形態3の筐体の幅方向部分断面図、図7は実施の形態4の筐体の幅方向部分断面図である。これらの実施の形態は、上記実施の形態1と、ヒートパイプの形態及びヒートパイプ格納凹部と底部の構成が異なるだけであるので、以下においては相違点のみ説明し、それ以外の部分については説明を省略する。

【0031】図5に示す実施の形態2では、筐体2のヒートパイプ格納凹部52に、ヒートパイプ格納凹部52の形状に沿うように変形させたヒートパイプ63を格納する。一般的にヒートパイプの断面形状は円形や楕円形であるため、波形状のヒートパイプ格納凹部52に格納する場合、ヒートパイプ62とヒートパイプ格納凹部52との接触面積が十分でない場合が生じる。このような場合、筐体2のヒートパイプ格納凹部52にヒートパイプ62を仮設し、上方から圧力を加えることで、ヒートパイプ62をヒートパイプ格納凹部52の形状に沿うように変形させる（図5矢符A参照）。

【0032】このような構成とすることにより、ヒートパイプ格納凹部52の内面とヒートパイプ63の外面とは面接触され、ヒートパイプ格納凹部52との十分な接触面積を有することとなり、放熱効果はより高められる。

【0033】図6に示す実施の形態3では、筐体2の底部24の外側面が平滑面とされる一方、内側面が波形状に形成され、その波の谷部がヒートパイプ格納凹部53とされる。筐体2の外側面には、ヒートパイプ格納凹部53の波形状は現れない。

【0034】このような構成とすることにより、電子機器のデザイン上、筐体2の底部24の形状が平滑面である方が好ましいと考えられる場合には、それに対応したものとすることができる。

【0035】図7に示す実施の形態4では、筐体2のヒートパイプ格納凹部54は、筐体2の底部25内面に複数の放熱フィン8が立設されてなる。放熱フィン8は、筐体2と一体に平板状に立設され、複数の放熱フィン8が幅方向に連続して形成される。すなわち、相対する放熱フィン8と底部25の内面とによってヒートパイプ格納凹部54が形成される。また、上記他の実施の形態と同様、発熱体23の直近に位置するヒートパイプ格納凹部54にヒートパイプ65が格納される。立設される放熱フィン8の高さ及び相互の間隔は、格納されるヒートパイプ65の外径によって決定され、ヒートパイプ65との接触面積が最大となるよう構成されることが望ましい。

【0036】このような構成とすることにより、ヒートパイプ格納凹部54を波形状に形成しない場合でも、同

様の高い放熱効果を得ることができる。

【0037】なお、上記のヒートパイプ格納凹部51、52、53、54は、筐体2に対し奥行き方向に形成され、幅方向に複数条のヒートパイプ格納凹部51、52、53、54を並列させるものであったが、本発明はこれに限らず、幅方向にヒートパイプ格納凹部を設け、奥行き方向に複数条を連続させるようなものであってもよい。

【0038】以上説明したように、上記実施の形態では、電子機器の小型化、薄型化といった流れにも適合し、筐体の大きさや重量を増加させることなく、より高い放熱効果を備えさせることができる。この結果、ヒートスポットと呼ばれる高温部分の発生を防ぐことができる。また、筐体のヒートパイプ格納凹部を波形状とした場合、使用者が電子機器を膝上において使用するときでも、身体と筐体底部との接触面積が小さくなり、筐体底部を平滑面で構成したときに比べ、筐体からの発熱による使用者の不快感を減少することができる。

【0039】加えて、電子機器の外観上、筐体底部が平滑面である方が好ましい場合にも好適に実施することができるものである。

#### 【0040】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る電子機器は、電子機器筐体の厚みや重量を大きくすることなく、筐体内の発熱性を有する部品から発せられる熱を、筐体外へ効率よく放射することができる。この結果、電子機器の大型化を招くことがなく、携帯性が要求される電子機器に対しても好適に実施することができる。

【0041】また、筐体の底部を内外面とも波形状に形成され、その波の谷部をヒートパイプ格納凹部とした場合には、筐体底部の表面積が増えるため、筐体内の発熱性を有する部品から発せられる熱の筐体外への放射が促進され、より放熱効果を高めることができる。

【0042】その上、筐体の底部の外側面が平滑面で形成される場合にも、高い放熱効果を得ることができ、さらに、電子機器のデザイン上、使用者の目に触れる筐体底部の形状が平滑面である方が好ましいと考えられるときにも、好適なものとすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る電子機器の斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る電子機器の筐体をその上面側からみた斜視透過図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係る電子機器の筐体の幅方向部分断面図である。

【図4】本発明の実施の形態1に対する比較例を示す幅方向部分断面図である。

【図5】本発明の実施の形態2に係る電子機器の筐体の幅方向部分断面図である。

【図6】本発明の実施の形態3に係る電子機器の筐体の

幅方向部分断面図である。

【図7】本発明の実施の形態4に係る電子機器の筐体の幅方向部分断面図である。

【図8】従来のヒートパイプ冷却器を示す斜視図である。

【符号の説明】

1 電子機器

\* 2 筐体

21 底部

23 発熱体

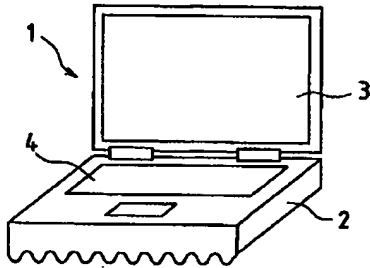
51、52、53、54 ヒートパイプ格納凹部

61、62、63、65 ヒートパイプ

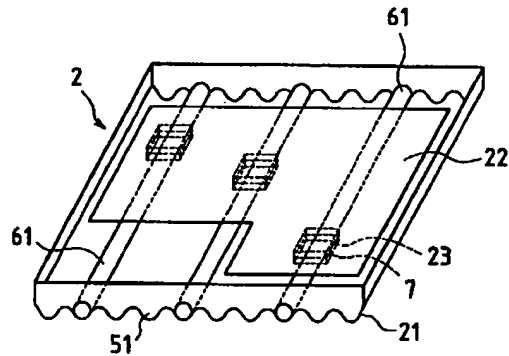
7 サーマルクッション

\* 8 放熱フィン

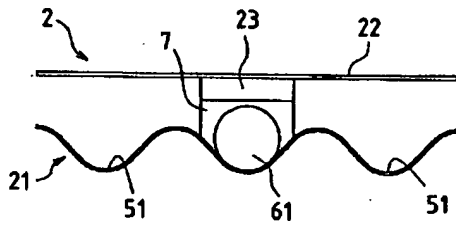
【図1】



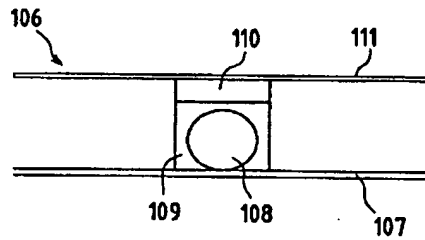
【図2】



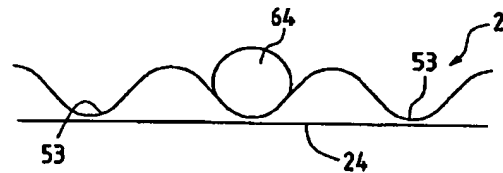
【図3】



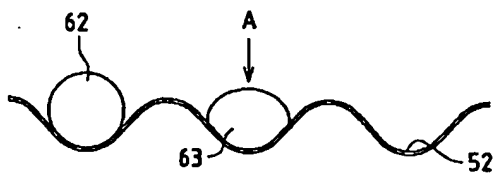
【図4】



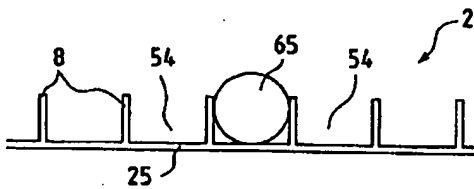
【図6】



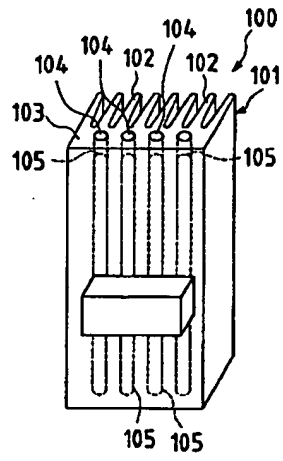
【図5】



【図7】



【図8】





(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-22148  
(P2003-22148A)

(43)公開日 平成15年1月24日(2003.1.24)

(51) Int.Cl.7

職別記号

FI

 $\tau$ -7J-1° (参考)

**G O 6 F 1/20**

H05K 7/20

**M 5E322**

H01L 23/473

G O B F 1/00

360C 5F036

H05K 7/20

H01L 23/46

 $\mathbb{Z}$ 

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-207209(P2001-207209)

(22)出願日 平成13年7月9日(2001.7.9)

(71)出題人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出題人 000233136

株式会社日立画像情報システム

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地

(72)発明者 荒川 勝広

神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会社  
日立製作所インターネットプラットフォーム事業部内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

**最終頁に続く**

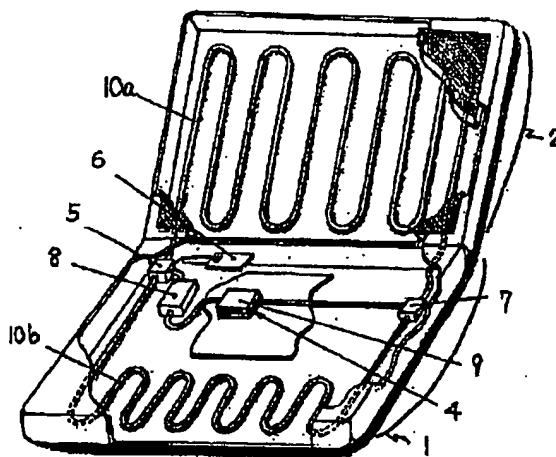
(54) 【発明の名称】 ノート型パソコンの液冷システム

(57) 【要約】

【課題】 ノート型パソコンに適用して有用な液冷技術を提供し、冷却液を循環するポンプの小型化をはかり、ノート型パソコンの液冷システムの採用を可能とする。

【解決手段】 CPUを含む発熱部に固定された受熱ヘッドと、前記受熱ヘッドに接続されるとともに、複数の循環経路を有する冷却液チューブと、前記冷却液チューブの循環路を選択する循環路選択手段と、前記受熱ヘッドと前記チューブの複数の循環経路（１０ａ、１０ｂ）のうちひとつの経路に冷却液を循環させるポンプとを備え、前記チューブの冷却液を熱伝達媒体として、前記受熱ヘッドの発生熱を前記冷却液チューブの循環路の一部から放熱する。このとき、前記冷却液チューブ（１０ａ）は、表示部の裏面に配置し、冷却液チューブ（１０ｂ）は、パソコン本体部の底部に配置し、循環路選択手段は、チューブ温度またはCPUの温度により、冷却液の経路切り替えをおこなう。

**■ 2**



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 CPUを含む発熱部に固定された受熱ヘッドと、前記受熱ヘッドに接続されるとともに、複数の循環経路を有する冷却液チューブと、前記冷却液チューブの循環路を選択する循環路選択手段と、前記受熱ヘッドと前記チューブの複数の循環経路のうちひとつの経路に冷却液を循環させるポンプと、を備え、前記チューブの冷却液を熱伝達媒体として、前記受熱ヘッドの発生熱を前記冷却液チューブの循環路の一部から放熱することを特徴とするノート型パソコンの液冷システム。

【請求項2】 請求項1記載のノート型パソコンの液冷システムにおいて、前記冷却液チューブの第1の循環経路は、ノート型パソコンの表示部背面に配置され、前記冷却液チューブの第2の循環経路は、ノート型パソコンの筐体底部に配置され、前記第1の循環経路と前記第2の循環経路に交互に冷却液が循環されることを特徴とするノート型パソコンの液冷システム。

【請求項3】 請求項1記載のノート型パソコンの液冷システムにおいて、前記循環路選択手段は、循環経路ごとに冷却チューブの温度を検出し、検出温度の低い循環経路の順に経路切り替えをおこなうことを特徴とするノート型パソコンの液冷システム。

【請求項4】 請求項1記載のノート型パソコンの液冷システムにおいて、前記循環路選択手段は、前記CPUを含む発熱部の温度を検出し、前記検出温度が、予め定められた温度を超えたときに、冷却チューブの循環経路を切り替えることを特徴とするノート型パソコンの液冷システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電子機器の冷却に係り、特にノート型パソコンのCPU等の発熱部を冷却するのに好適な液冷システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 電子機器の冷却システムについての従来技術は、電子機器内の発熱部材と金属筐体壁との間に金属板又はヒートパイプを介在させて発熱部材を熱的に金属筐体壁と接続することによって、発熱部材で発生する熱を金属筐体壁で放熱するものであった。

【0003】 特に、ノート型パソコンは、本体部に内蔵されたCPU、MPU等（以下、CPUと云う）から熱を発生するが、小型化のために隙間に小さく、冷却効率が低いために、発生熱によって回路動作が不安定になったり、機構類の熱変形を引き起こすことがある。特に、最近ではCPUの動作周波数が一層高くなるのに伴って発熱量の増大を来しており、この増大した発熱を効率よく外部に放熱することが望まれてきた。

【0004】 ノート型パソコンの発熱量増大に対して

は、CPU近傍にファンを設けその送風容量を大きくして対処することが考えられるが、これだとファンによる風切り音が騒音となったり、振動が発生してコンピュータ使用上で課題を生じ、また、CPU等の発熱体における放熱のための空冷用ヒートシンク（放熱板）のサイズを大きくして放熱容量をかせぐということも考えられるが、この対処策もノート型コンピュータの小型化の要請と相容れないものである。

【0005】 効率よく冷却をおこなう技術として、特開平7-142886号公報には電子機器の発熱部材を液冷する技術が開示されている。これによると、電子機器の半導体素子発熱部材で発生した熱を受熱ヘッドで受け取り、受熱ヘッド内の冷却液がフレキシブルチューブを通して表示装置の金属製筐体に設けられた放熱ヘッドに輸送されて、半導体素子発熱部材で発生した熱を冷却液を介して放熱ヘッドを通し金属製筐体から効率的に放熱する構造となっている。更に、放熱面である金属製筐体の壁面に直接取り付けられたヒートパイプに伝達され、更に、放熱面である金属製筐体の壁面に直接取り付けられたヒートパイプの他端に熱接続されて放熱される構造が開示されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 前記液冷システムでは、発熱部材で発生した熱を冷却液により、放熱ヘッドへ熱輸送され、放熱ヘッドから放熱している。したがって、放熱ヘッドをノート型パソコンの表示部裏面等の設けることにより、効率よく放熱をおこなうことができる。発熱ヘッドと放熱ヘッドを循環する冷却液は、フレキシブルチューブ等を通して循環されるので、ノート型パソコンの狭い隙間にもチューブを配設することができ、小型化を阻害することがない。このように、液冷システムは、高発熱のCPUを使用したノート型パソコンで有望な冷却方式である。

【0007】 しかしながら、液冷システムでは、冷却液を発熱ヘッドと放熱ヘッドの間を循環させるために、ポンプが必要となる。このポンプの大きさ（サイズ）は、冷却液を循環させるチューブの管路抵抗や冷却液の流量に依存し、ノート型パソコンの小型化を阻害する要因になる技術的な課題がある。

【0008】 本発明の目的は、上記課題を解決し、ノート型パソコンに適用して有用な液冷システムを提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するために本発明は、シャーシに取り付けられたマザーボード、前記マザーボードに装着されたCPU及びチップセット、HDD、を有するパソコン本体部と、前記パソコン本体部に回動支持された表示部とを備えたノート型パソコンの液冷システムにおいて、前記CPUを含む少なくとも1つの発熱部に固定した受熱ヘッドと、冷却液を満

たしたチューブを前記受熱ヘッドに接続するとともに、前記表示部の液晶表示部と表示部筐体との間、または、筐体底部に、蛇行形状又はジグザグ形状に追わせ冷却チューブと、前記冷却液を受熱ヘッドと冷却チューブに循環させるポンプと、から構成し、前記チューブ内を循環する冷却液を熱伝達媒体として、前記発熱部での発生熱を前記表示部の裏面または前記筐体底部を通して放熱するようにした。このとき、表示部裏面または筐体底部に配置した冷却チューブを、複数の循環経路を有するように構成し、前記循環路を選択する循環路選択手段により、複数の循環経路のうちひとつの経路を経由して前記受熱ヘッドとポンプを接続し、複数の循環経路を交互に切り替えて冷却液を循環させるようにした。

【0010】さらに、冷却チューブの複数の経路のうち、ひとつをノート型パソコンの表示部の裏面に配置し、他のひとつをノート型パソコンの底部に配置し、交互に冷却液を循環させるようにした。

【0011】また、前記循環路選択手段は、循環経路ごとに冷却チューブの温度を検出し、検出温度の低い循環経路の順に経路切り替えをおこなうか、または、前記CPUを含む発熱部の温度を検出し、予め定められた温度を超えたときに、冷却チューブの循環経路を切り替えるようにした。

【0012】これにより、冷却チューブの経路長が短くなり、冷却液を循環するポンプからみて、管路抵抗が小さくなるので、ポンプの小型化が可能となる。冷却液から外部への放熱は、冷却液の循環にかかわらず行なわれるので、発熱部の冷却効率が低下することはない。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態に係るノート型パソコンの液冷技術について、図面を用いて以下説明する。図1は、本発明の実施形態に係るノート型パソコンの液冷に関する全体構成を示すものである。図1によると、ノート型パソコンは、操作部群を有するパソコン本体部1と、前記本体部1に回動支持される液晶表示部を有する表示部2と、から構成され、パソコン本体部1は、メインシャーシに支持されたマザーボード（制御回路基板）3が配置され、マザーボード3にはコンピュータを動作させるのに必要な各種電気・電子素子、集積回路、電子回路群等が搭載され、コンピュータの動作時に主たる発熱源となるCPU4等もこのマザーボード3上に配置されている。図1において、CPU4はW/J（受熱ヘッドとしてのウォータージャケット）の下に配されていて、CPU4から発生する熱を効率的に受熱ヘッドに熱伝達している。

【0014】本発明の実施形態に関する液冷の基本的な構成は、パソコン本体部内に収容された発熱源であるCPU4上に受熱ヘッド（W/J）9を固定して、CPU発生熱を受熱ヘッド9内の冷却液で回収し、受熱ヘッド9に接続され且つ冷却液を充填したチューブ10が液晶

表示板と表面カバー間に持ち来されて表面カバー又は筐体を通して熱放散されるものである。ここで、冷却液は、ポンプ8により、受熱ヘッド9、チューブを循環している。受熱ヘッドに接続された冷却液充填のパイプは、従来技術のシリコン系チューブだけでなく、Al、Mg、Cu、Tiなどの金属、又はそれらの合金でできたチューブであって放熱効率の高いものであってもよい。また、チューブは、液晶表示板の裏側（図1の図示構造において）で蛇行形状又はジグザグ形状に配置される循環経路を構成するものである。

【0015】そして、表示部背面の筐体に固定されて置いた金属チューブがそれに当接している筐体又は表面カバーを通して外部に熱放散させるものである。ここで、外部への熱放散は、従来技術のような放熱ヘッドによる局所的な放熱ではなくて、表示部背後の筐体全体に追わせた金属チューブから放熱させるものである。従って、冷却液循環チューブとして放熱効率の良い材料を用いることの外に、表示部背後の筐体又は表面カバーも放熱効率の良い材料を用いる。この筐体は金属材料の外に放熱効率の良いプラスチック材料であってもよい。

【0016】ここで、前述の熱放散する部分のチューブは、流路切り替え部材5を介して10a、10bの2系統に分岐している。また、流路切り替え部材5には、チューブ10a、10bを流れる冷却液の温度を検知し流路の切り替えを制御する制御基板6が接続されている。さらにチューブ10a、10bは、逆流防止部材7にて、閉じた側のチューブに冷却液が逆流しないようになっている。

【0017】ここで冷却液の温度は、図示しないが、チューブ10a、10bにサーミスタ等の温度検出素子を接触させることにより、検出することができる。また、CPU4の温度を検出することで、この検出値を冷却液の温度として、チューブ10a、10bの流路の切り替えをおこなってもよい。

【0018】チューブ10a、10bは、前述のように流路切り替え部材5によりいずれかの系統で冷却液が循環している。例えば、チューブ10aの流路が選択され、冷却液が循環しているとき、発熱量が増加すると、放熱が間に合わずにチューブ10aの冷却液の温度が徐々に上昇する。このとき、制御基板6は、冷却液の温度が予め定められた一定の値まで上昇したことを検出すると、流路切り替え部材5により、チューブ10bに流路を変更する。チューブ10bの冷却液は、表示部背後の筐体又は表面カバーで充分放熱された状態にあるので、低温の冷却液がポンプ8によりCPU4等へ供給され、CPU4の冷却をおこなう。チューブ10bに流路が選択されている間に、チューブ10aの冷却液は、表示部背後の筐体又は表面カバーから放熱する。

【0019】上記のように、チューブ10a、10bを交互に循環させることにより、CPU4や受熱ヘッド9

5

からみて同一の流量の冷却液が循環しているが、流路長が短くなっているため、ポンプ8の容量は小さなものでよく、ポンプの小型化が可能となる。

【0020】図2は、本発明の実施形態に係るノート型パソコンの液冷に関するチューブ10bを本体部に配した図である。図2によると、チューブ10aは、前述のように表示部2に配置されており、チューブ10bは、本体部1の筐体に配置されている。この場合もチューブ10a、10bは、前述のように流路切り替え部材5によりいずれかの系統が開いており、開いた側のチューブ10a内の温度が上昇し冷却効率が落ちると、本体部1の筐体の底部に配置され、ノート型パソコンを設置した机等に放熱されて充分放熱された閉じた側のチューブ10bが開き、さらに、このチューブ10b内の温度が上昇し冷却効率が落ちると表示部背後の筐体又は表面カバーで充分放熱されたチューブ10aが開く構造となっている。

【0021】一般に、放熱量は温度差が大きいほど大きくなり、放熱効率が向上する。図2のように、表示部背面と筐体底部に冷却チューブを配置し、例えば、表示部背面から筐体底部へ順に冷却液を循環させた場合、冷却液は表示部背面である程度放熱されるので、筐体底部の冷却チューブの入り口では、冷却液の温度が低下している。このため、筐体底部から放熱される放熱量は、筐体底部からの放熱容量より小さくなり、有効に放熱できない。図2の実施例では、チューブ10aは表示部背面に設置し、チューブ10bは筐体の底部に配置し、交互に冷却液を循環するようにしているので、受熱ヘッドで吸熱した高温の冷却液が筐体の底部のチューブ10bに循環される。このため、筐体底部からの放熱容量まで放熱することができ、筐体底部からの放熱量が増加する。このように、図2の実施例では、冷却液を循環させるポンプを小型化できると共にノート型パソコンの使用環境全体に効率よく放熱をおこなうことができる。

【0022】図3は、本発明の実施形態に係るノート型パソコンの流路切り替え部材の構造を示す図である。ここで、チューブ10a、10bは、流路切り替え部材に切断面を除いた周囲を金属あるいはプラスチック材料により覆われている。このチューブ10a、10bの切断面とチューブ10との間にモータ11の歯車12と直結され開口溝を有する歯車14が配置されており、この歯車14の回転によりチューブ10a、10bの開閉の切り替えをおこなう。前述の各部材は、パソコン本体部への水漏れを防止する為に、全体を水漏れ防止管13により保護されている。

【0023】図4は、図3と同じく本発明の実施形態に係るノート型パソコンの流路切り替え部材の構造を示す

6

図である。ここで、チューブ10a、10bは、流路切り切り替え部材に切断面を除いた周囲を金属あるいはプラスチック材料により覆われている。このチューブ10a、10bの切断面とチューブ10との間に電磁式の前駆駆動部材15と直結された摺動部材16が配置されており、この摺動部材16の回転によりチューブ10a、10bの開閉の切り替えをおこなう。前述の各部材は、パソコン本体部への水漏れを防止する為に、全体を水漏れ防止管13により保護されている。

【0024】図1や図2に示した実施例では、チューブの冷却液温度によりチューブ10aとチューブ10bの流路切り替えをおこなうことを述べたが、流路切り替えは、2つの流路に限定されたものでなく、3以上の流路を設けて、それぞれの流路の冷却液温度により、冷却液流路を選択するようにしてもよい。変更する流路の選択は、閉じていた流路のうち、その冷却液温度が低い順に選択することもできる。この場合には、チューブを配設した場所により、放熱効率が異なる影響を少なくできるので、CPU4の放熱効率が向上する効果がある。

【0025】

【発明の効果】本発明によれば、ノート型パソコンの液冷システムにおいて、冷却液を輸送し放熱をおこなうチューブの管長を短くできるので、冷却液を循環するポンプの容量を小さくでき、ノート型パソコンの小型化をはかることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るノート型パソコンの液冷システムに関する全体構成を示す図である。

【図2】本発明の実施形態に係るノート型パソコンの液冷に関するチューブ10bを本体部に配した図である。

【図3】本発明の実施形態に係るノート型パソコンのモータを使った流路切り替え部材の構造を示す図である。

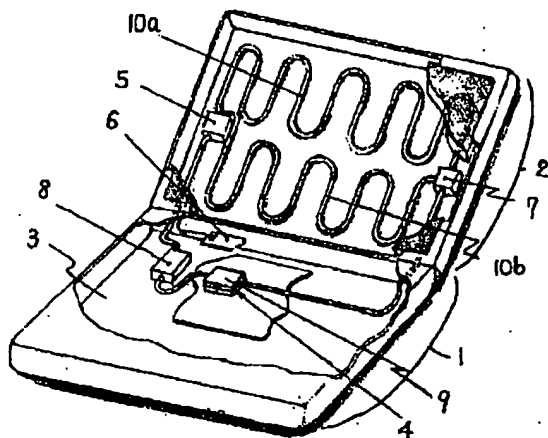
【図4】本発明の実施形態に係るノート型パソコンの電磁式前後駆動部材による流路切り替え部材の構造を示す図である。

【符号の説明】

- 1…ノート型パソコン本体部
- 2…液晶表示部
- 3…マザーボード
- 4…CPU
- 5…流路切り替え部材
- 6…制御基板
- 7…逆流防止部材
- 8…ポンプ
- 9…受熱ヘッド
- 10、10a、10b…チューブ

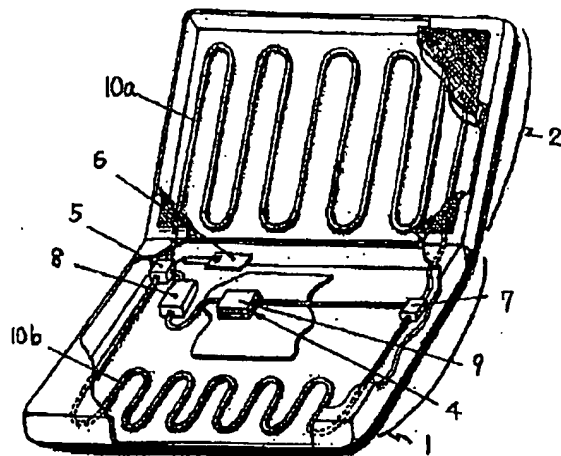
【図1】

図1



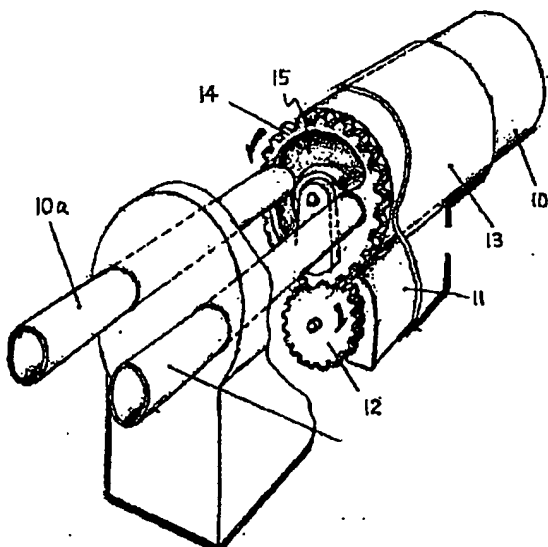
【図2】

図2



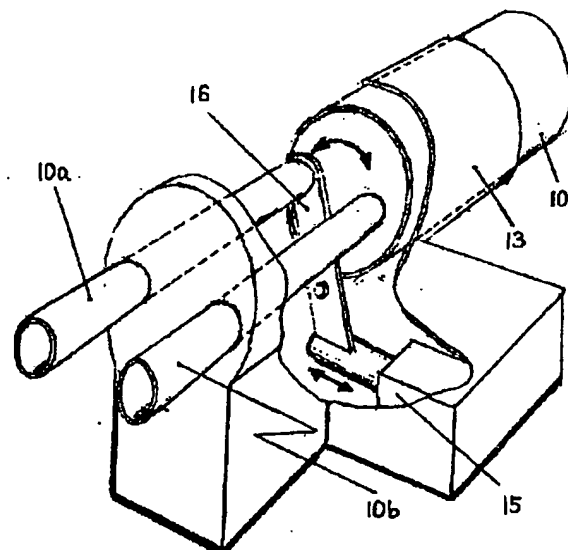
【図3】

図3



【図4】

図4



フロントページの続き

(72)発明者 太田 重巳

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式  
会社日立画像情報システム内

(72)発明者 樋園 武

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式  
会社日立画像情報システム内

Fターム(参考) 5E322 DA01 EA11

5F036 AA01 BA05 BB43 BC31 BC35

BF01 BF03